

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Hasil analisis dan pembahasan mengenai helm yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

a. Dimensi kepala sebagai usulan perancangan helm yang sesuai dengan anthropometri orang Indonesia adalah sebagai berikut:

- 1) Jarak antara vertek dengan dagu dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 19 cm, 22 cm dan 25 cm.
- 2) Jarak antara mata dengan dagu dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 12 cm, 14 cm dan 16 cm.
- 3) Jarak antara hidung dengan dagu dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 8 cm, 9 cm dan 10 cm.
- 4) Jarak antara hidung dengan belakang kepala dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 19 cm, 20 cm dan 21 cm.
- 5) Jarak antara dahi dengan belakang kepala dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 17 cm, 18 cm dan 19 cm.
- 6) Jarak antara vertek dengan daun telinga atas dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 6 cm, 9 cm dan 11 cm.
- 7) Jarak antara vertek dengan daun telinga bawah dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 12 cm, 15 cm dan 17 cm.

- 8) Lebar kepala dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 14 cm, 15 cm dan 17 cm.
  - 9) Jarak antara kedua mata dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 12 cm, 13 cm dan 14 cm.
  - 10) Jarak antara kedua daun telinga dengan ukuran S, M, dan L berturut-turut 16 cm, 17 cm dan 18 cm.
- b. Ketebalan bantalan pelindung yang sesuai dengan kecepatan mengemudi adalah 3 cm.
- c. Kriteria usulan rancangan helm sebagai berikut:
- 1) Bahan Tempurung helm terbuat dari ABS Shell
  - 2) Bahan visor yang digunakan adalah polikarbonat.
  - 3) Banyaknya visor yang dirancang adalah dua buah.
  - 4) Bahan bantalan busa yang digunakan berjenis Expanded Polystyrene.
  - 5) Jenis helm yang dirancang adalah helm jenis Open Face.
- d. Peraturan SNI yang dibuat masih memiliki ukuran yang tidak sesuai dengan anthropometri kepala orang Indonesia, sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan saat digunakan.

## **6.2. Saran**

- a. Menggunakan helm tidak boleh terlalu sempit karena mengganggu kenyamanan berkendara, namun tidak boleh terlalu longgar helm dapat bergeser saat benturan terjadi.
- b. Pemasaran helm sebaiknya ukuran helm dicantumkan dalam helm agar konsumen lebih mudah dalam memilih helm yang sesuai dengan ukuran kepalanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chaffin, D.B., Anderson, G.B.J., Martin, B.J., 1999, *Occupational Biomechanics.*, 3<sup>rd</sup> ed., John Wiley and Sons, New York.
- CHOU, J.R., dan HSIAO, S.W., 2005, *International Journal of Industrial Ergonomics, An anthropometric measurement for developing an electric scooter*, 35(17), pp.1047-1063.
- Cross, N., 1994, *Engineering Design Methods : Strategies for Product Design*, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley and Sons, New York.
- Hobbs, F.D., 1995, *Traffic Planning and Engineering*, ed.2, Pergamon Press, U.S.A.
- Lamm, R., et.al., 1999, *Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook*, Mc Graw Hill, New York.
- Liu, H., Li, Z., dan Zheng, L., (2008), *Journal of Engineering Design, Rapid Preliminary Helmet Shell Design Based on Three-Dimensional Anthropometric Head Data*, 1(19), pp.45-54.
- Lulie, Y., Hatmoko, J.T., 2006, *Analisis Hubungan Kecepatan Dengan Tebal Helm Yang Direkomendasikan*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Montgomery, D.C., Runger, G.C., 2002, *Applied Statistics And Probability for Engineers*, John Wiley and Sons, New York.
- Nurmianto, E., 1996, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi*, ed.1, PT Guna Widya, Jakarta.
- Pulat, B.M., 1992, *Fundamentals of Industrial Ergonomics*, Prentice-Hall International, Inc., New Jersey.
- Santoso, G., 2004, *Ergonomi manusia, peralatan dan lingkungan*, Prestasi Pustaka Publisher, Jakarta.

Sulistiyadi, K., dan Susanti, S.L., 2003, *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*, Universitas Sahid, Jakarta.

Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J.H., 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung.

Tarwaka, dkk, 2004, *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*, ed. 1, cet. 1, Uniba Press, Surakarta.

## Lampiran 1: Kuisioner Pendahuluan

Dalam rangka melakukan penelitian mengenai "Perancangan Ulang Helm SNI yang Memenuhi Kriteria Ergonomi" maka saya yang melakukan penelitian:

Nama : Haryanto  
NIM : 070605399  
Program Studi : Teknik Industri UAJY  
meminta kesediaan saudara untuk mengisi kuisioner di bawah ini.

### BAGIAN 1

#### DATA RESPONDEN

Petunjuk : mengisi dengan cara memberikan tanda silang (x) pada bagian yang telah disediakan disetiap pertanyaan.

1. Jenis kelamin anda?

- ☐ Laki-laki
- ☐ Perempuan

2. Berapakah penghasilan anda dalam sebulan?

- ☐ < Rp. 1.000.000,-
- ☐ Rp. 1.000.000,- s/d Rp. 2.000.000,-
- ☐ Rp. 2.000.000,- s/d Rp. 3.000.000.-
- ☐ > Rp. 3.000.000,-

3. Apakah anda dapat mengendarai sepeda motor?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

4. Jika anda dapat mengemudi sepeda motor, berapa kecepatan rata-rata mengemudi anda?

- |                             |                             |                             |                             |                              |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 30 | <input type="checkbox"/> 45 | <input type="checkbox"/> 60 | <input type="checkbox"/> 75 | <input type="checkbox"/> 90  |
| <input type="checkbox"/> 35 | <input type="checkbox"/> 50 | <input type="checkbox"/> 65 | <input type="checkbox"/> 80 | <input type="checkbox"/> 95  |
| <input type="checkbox"/> 40 | <input type="checkbox"/> 55 | <input type="checkbox"/> 70 | <input type="checkbox"/> 85 | <input type="checkbox"/> 100 |

5. Apakah anda mempunyai helm pribadi?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

## Lampiran 1: Kuisioner Pendahuluan

6. Apakah helm anda termasuk helm yang memiliki logo SNI?
- ☐ Ya
  - ☐ Tidak
7. Menurut anda, apakah helm yang anda gunakan sekarang terasa sempit ataupun longgar?
- ☐ Ya
  - ☐ Tidak
8. Menurut anda, apakah penggunaan visor (kaca pelindung) mengganggu penglihatan anda terutama saat malam hari?
- ☐ Ya
  - ☐ Tidak
9. Menurut anda, apakah helm yang anda gunakan sekarang terasa berat di kepala anda?
- ☐ Ya
  - ☐ Tidak
10. Apakah anda pernah mengalami kecelakaan motor?
- ☐ Ya
  - ☐ Tidak
11. Jika pernah mengalami kecelakaan sepeda motor, apakah kepala anda mengalami cedera?
- ☐ Ya
  - ☐ Tidak
12. Bagian manakah dari kepala anda yang mengalami cedera? (bisa lebih dari 1)
- ☐ Bagian depan (pipi, hidung dan dahi)
  - ☐ Bagian atas
  - ☐ Bagian samping (sekitar telinga)
  - ☐ Bagian belakang
  - ☐ Bagian bawah (dagu)
13. Anda menggunakan helm saat mengalami kecelakaan tersebut?
- ☐ Ya
  - ☐ Tidak

## Lampiran 1: Kuisioner Pendahuluan

14. Apakah anda mengetahui berapa ketebalan lapisan bantalan pelindung yang aman untuk kecepatan mengemudi anda?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

15. Menurut anda apakah perlu dirancang helm dengan ketebalan yang sesuai dengan kecepatan rata-rata mengemudi masyarakat sekarang?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

16. Apakah saat mengemudi, anda selalu menggunakan pelindung dagu?

- ☐ Ya
- ☐ Kadang-kadang
- ☐ Tidak

17. Menurut anda apakah perlu dilakukan rancangan ulang terhadap helm yang ada sekarang?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

18. Menurut anda apakah perlu ada perbedaan antara helm yang digunakan oleh laki-laki maupun perempuan?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

19. Jika perlu dibedakan antara helm pria dan wanita, dari segi apakah perbedaan tersebut?

- ☐ Bentuk
- ☐ Warna
- ☐ Ukuran
- ☐ Jenis
- ☐ Desain
- ☐ Lainnya \_\_\_\_\_

## Lampiran 1: Kuisioner Peneitian

### BAGIAN 2

#### PREFERENSI RESPONDEN

Petunjuk : Pada bagian ini anda diminta untuk memberikan tanda silang (x) pada setiap kriteria yang menurut anda sesuai dalam perancangan helm.

Pertanyaan	STP	TP	CP	P	SP
Cocok digunakan baik untuk pria maupun wanita					
Dapat melindungi kepala saat benturan					
Aman untuk digunakan					
Pelindung dagu terkait erat					
Perancangan sesuai ukuran kepala pengguna					
Pandangan jelas baik siang maupun malam hari					
Berat helm aman untuk kepala					
Harga terjangkau					
Mudah dalam penggunaan					

Keterangan kriteria:

1. STP - Sangat Tidak Penting
2. TP - Tidak Penting
3. CP - Cukup Penting
4. P - Penting
5. SP - Sangat Penting

Terima kasih atas kesediaan saudara dalam mengisi kuisioner ini. Bantuan anda memberikan kemajuan dalam pembuatan penelitian ini.



## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data A

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

$$\text{Jumlah Subgrup} = 1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \text{ } ^{\text{TM}} 8$$

Subgrop	Data (Xi)												Rata-rata
1	20,9	20,7	20,9	19,5	23,4	21,5	20,6	24,5	23,5	19,3	21	22,1	21,4916667
2	20,2	22	22,5	23,2	20,3	20,7	20	20,7	20	21,3	20	20,5	20,95
3	20,1	20,5	20	19,5	22,5	21,4	20	21,5	22,6	19,5	22,5	22	21,0083333
4	23	21,1	19	24,1	23	22,6	23,6	24	20	20,2	21	21,5	21,925
5	19	22,5	19	18	21,5	22,4	23,5	24,6	20	22,6	21,9	19,8	21,2333333
6	19,9	18,4	23,6	22,4	21,8	20,2	21,2	24	22,6	21,1	22,1	23,4	21,725
7	23,5	21,3	17,5	23,5	21,7	22,2	23,2	24,1	21,1	22,7	22,5	22,5	22,15
8	25,1	23,1	19,3	21,5	24,3	22,1	18,7	21,2	20	22,5	19,7	26	21,9583333
Jumlah Rata - Rata Subgrop													172,441667
Total Xi													2069,3
Total Xi <sup>2</sup>													4282002.49
Total (Xi) <sup>2</sup>													44879,71

Harga Rata - Rata Subgrop 21,55520833  
Standard Deviasi 1,7029924

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2 0,49161156  
Batas Kendali Bawah 20,08037365  
Batas Kendali Atas 23,03004301

Keterangan : Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan 9,883103081  
Keterangan : Data Cukup

#### NILAI PERCENTIL

Percentil 5% 19  
Percentil 50% 21,5  
Percentil 95% 24,15

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data B

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

$$\text{Jumlah Subgrup} = 1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \text{ } ^{\text{TM}} 8$$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	11,9	12,1	13,2	10,4	11,4	10,2	10,1	13,9	12,5	11,5	11,5	11,9	11,7166667
2	11,5	11,8	11,6	13,6	10,5	12,7	11,7	11,9	10,6	12,4	11	10,7	11,6666667
3	10,4	10,5	10	11,2	13,5	10,6	10,2	12	13,6	10,4	11,8	12	11,35
4	11,8	12,5	11	13,5	12,9	12,8	12,2	10,5	12,1	12,3	12	11,7	12,1083333
5	12	12,4	11	12	11,6	11,3	13	10,3	11,9	11,2	11,9	10,5	11,5916667
6	11,5	11,4	13,4	12,5	10,9	11	11,2	13,6	11,3	10	11,5	10,3	11,55
7	11,1	10,2	9,7	13,5	13,2	11,2	12,6	13,4	10,4	11,3	12,1	11,1	11,65
8	14	11,7	10,4	11,6	13,6	12,1	9,1	11	10,5	11,3	10,1	14,1	11,625
Jumlah Rata - Rata Subgrup													93,2583333
Total Xi													1119,1
Total Xi <sup>2</sup>													1252384,81
Total (Xi) <sup>2</sup>													13164,07

Harga Rata - Rata Subgrup 11,65729  
Standard Deviasi 1,116361

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2 0,322266  
Batas Kendali Bawah 10,69049  
Batas Kendali Atas 12,62409

Keterangan : Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan 14,52066  
Keterangan : Data Cukup

#### NILAI PERCENTIL

Percentil 5% 10,1  
Percentil 50% 11,6  
Percentil 95% 13,6

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data C

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

$$\text{Jumlah Subgrup} = 1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \text{ }^{\text{TM}} 8$$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	8,4	8,5	8,9	7,5	8,3	7,3	7,2	9,5	9,6	8,4	8,3	8,9	8,4
2	8,5	7,9	8,5	9,6	7,2	9,4	8,4	8,5	7,9	9,5	8,3	7,5	8,43333333
3	8	7,2	7	8,3	9,8	7,4	7,3	9	9,8	7,4	8,8	9	8,25
4	8,7	9,4	8,1	9,6	9,8	9,6	9	7,6	9,1	9	8,4	8,3	8,88333333
5	8,8	9	8,4	9	8,6	8,5	8,4	8,7	7,5	8	7,9	7,6	8,36666667
6	8,2	8,5	9,4	8,9	7,8	6,3	7,1	9,2	8,2	8	7,5	10	8,25833333
7	9,3	8,2	6,3	10,1	8,3	8,1	9	9,5	8,2	8,5	9,4	8,3	8,6
8	10,5	9,1	7,5	7,1	10,2	8,5	6,4	7,5	7,9	9,2	7	10,5	8,45
Jumlah Rata - Rata Subgrup													67,6416667
Total Xi													811,7
Total Xi <sup>2</sup>													658856,89
Total (Xi) <sup>2</sup>													6943,79

Harga Rata - Rata Subgrup 8,455208  
Standard Deviasi 0,921654

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2 0,266059  
Batas Kendali Bawah 7,657032  
Batas Kendali Atas 9,253384

Keterangan : Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan 18,81307  
Keterangan : Data Cukup

#### NILAI PERCENTIL

Percentil 5% 7,075  
Percentil 50% 8,4  
Percentil 95% 9,85

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data F

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

$$\text{Jumlah Subgrup} = 1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \approx 8$$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	19	20,5	21	18,1	19,1	18	18,5	19,7	19,5	19,1	20,5	20,1	19,425
2	19,2	19,3	21,3	21,5	19,3	20,9	19,3	19,4	19,1	21,4	19,4	19	19,925
3	20	19	18,4	18,9	19,3	19,1	18,5	19,4	18,5	18,5	19,5	18	18,925
4	18,1	18,7	19	20,8	18,8	19,5	20,1	20,5	19,4	18,7	19,7	19,5	19,4
5	18,5	18,9	18,4	18,5	19,6	18,3	19,5	20	20,5	19,5	19,1	18,4	19,1
6	20,1	18,6	21	20,1	18,8	20,5	19,1	18	20,4	17,9	18,1	18,2	19,2333333
7	19,6	18,7	18,53	20,1	20,5	21	20,9	21	19,2	18,4	18,2	18,1	19,5191667
8	20,7	19,4	20,3	20	20,6	18,1	17,5	18,4	18,2	18,2	18,2	20,5	19,175
Jumlah Rata - Rata Subgrup													154,7025
Total Xi													1856,43
Total Xi <sup>2</sup>													3446332,34
Total (Xi) <sup>2</sup>													35988,7509

Harga Rata - Rata Subgrup 19,33781  
Standard Deviasi 0,970381

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2 0,280125  
Batas Kendali Bawah 18,49744  
Batas Kendali Atas 20,17819

Keterangan : Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan 3,986959  
Keterangan : Data Cukup

#### NILAI PERCENTIL

Percentil 5% 18,075  
Percentil 50% 19,25  
Percentil 95% 21

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data G

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

Jumlah Subgrup =  $1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \approx 8$

Subgrup	Data (Xi)												rata-rata
1	18,4	18,6	18,5	16	17,3	17,2	17	18,5	18	17,4	18	17,8	17,725
2	17	18	18,5	19,2	17	18	17,5	17,6	17	18,6	18	17	17,7833333
3	18	17	16	17	18	15,9	15,7	18	17,4	17	18	17,5	17,125
4	17	17,6	17	19,1	17,5	18,2	17,8	18,5	18	16	17	16,7	17,5333333
5	16	17,9	16,1	16,5	17,7	17,2	18	18,2	17,2	18,6	17,1	17	17,2916667
6	17,9	16,5	19,6	18,3	17,9	18	17	16,5	17,8	16,5	17,3	17,1	17,5333333
7	18,5	17	17	18,5	19,1	18,7	18,4	17,6	17,5	18	17	16,9	17,85
8	17,5	18,4	17,2	17,5	19,4	16,3	16,6	17,8	16,1	16,9	17,2	18,7	17,4666667
Jumlah Rata - Rata Subgrup													140,308333
Total Xi													1683,7
Total Xi <sup>2</sup>													2834845,69
Total (Xi) <sup>2</sup>													29597,45

Harga Rata - Rata Subgrup 17,53854  
Standard Deviasi 0,844844

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2 0,243886  
Batas Kendali Bawah 16,80688  
Batas Kendali Atas 18,2702

Keterangan : Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan 3,673998  
Keterangan : Data Cukup

#### NILAI PERSENTIL

Percentil 5% 16  
Percentil 50% 17,5  
Percentil 95% 18,8

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data I

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

Jumlah Subgrup =  $1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \approx 8$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	8,5	8,1	8,4	7,1	10,8	9	7,8	11,5	10,8	6,5	8,2	9	8,80833333
2	7,4	9,4	9,5	10,5	7,5	8,1	7,3	8,2	7	8,1	7,5	8,2	8,225
3	7,1	8	7,1	6,8	9,7	9,2	7,5	9,4	9,5	7,1	10	9,4	8,4
4	10,4	8,4	6,4	10,7	10,5	10,4	10,8	10,9	7,4	7,7	8,4	8	9,16666667
5	6,5	9,5	6,4	5,4	9	9,6	10,7	11,8	7,5	9,6	9	7,5	8,54166667
6	7,3	6	10,7	9,5	9,1	7,4	8,5	10,5	10,2	8,5	9,7	10,5	8,99166667
7	10,5	8	5,7	10,8	9	9,2	10,7	11,4	8,7	10,3	10	10	9,525
8	11,9	10,7	6,8	8,7	11,7	9,7	6	8,2	7,4	10,1	7,3	11,9	9,2
Jumlah Rata - Rata Subgrup													70,8583333
Total Xi													850,3
Total Xi <sup>2</sup>													723010,09
Total (Xi) <sup>2</sup>													7769,93

Harga Rata - Rata Subgrup 8,857292

Standard Deviasi 1,584713

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2 0,457467

Batas Kendali Bawah 7,48489

Batas Kendali Atas 10,22969

Keterangan : Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan 50,68408

Keterangan : Data Cukup

#### NILAI PERSENTIL

Percentil 5% 6,4

Percentil 50% 9

Percentil 95% 11,425

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data K

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

Jumlah Subgrup =  $1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \text{ } ^{\text{TM}} 8$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	14	13,4	13,5	12,4	16,1	14,4	13,4	16,8	16,1	12,1	13,7	15	14,2416667
2	12,8	14,5	15,5	16	13	13,4	12,8	13,7	12,9	13,6	13	13,7	13,7416667
3	12,6	13,5	12,6	12,3	15,2	14,7	13	14,9	15	12,6	15,5	14,9	13,9
4	15,8	13,9	11,9	16,2	16	15,9	16,3	16,4	12,9	13,3	13,8	14,4	14,7333333
5	11,8	15,4	11,8	11	14,4	15,1	16	17,1	12,9	15,6	14,9	13	14,0833333
6	12,8	11,5	16,2	15	14,7	12,9	14	17	15,4	13,8	15	16,3	14,55
7	16	14,2	11,2	16,2	14,5	14,9	16,1	16,2	14,3	15,4	14,9	15,5	14,95
8	17,3	16,1	12,1	14,7	16	15,2	11,8	14,1	12,7	15	12,8	17,1	14,575
Jumlah Rata - Rata Subgrup													114,775
Total Xi													1377,3
Total Xi <sup>2</sup>													1896955,29
Total (Xi) <sup>2</sup>													19985,91

Harga Rata - Rata Subgrup      14,34688  
Standard Deviasi                      1,542244

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2                                      0,445207  
Batas Kendali Bawah                      13,01125  
Batas Kendali Atas                        15,6825

Keterangan :                              Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan                              18,29633  
Keterangan :                              Data Cukup

#### NILAI PERSENTIL

Percentil 5%                              11,8  
Percentil 50%                              14,45  
Percentil 95%                              16,5

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data N

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

Jumlah Subgrup =  $1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \approx 8$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	15,3	14,8	15,1	13,1	15,5	13,5	14,8	16,5	15,5	15,5	14,5	16	15,0083333
2	15,5	15	15,5	16,3	13,7	16	15	15,5	14	16,3	16	13,5	15,1916667
3	14,5	15,5	14,8	14	15,5	14,6	13,5	15	13,8	15	15,5	15,1	14,7333333
4	15	15	14,5	15,1	16,1	15,8	15,8	14,5	15	14	13,5	15,5	14,9833333
5	13,8	15,2	14	15	15,1	14,9	15,5	16,1	15,9	14,8	14,2	15,4	14,9916667
6	15,8	13,6	16,2	15,9	14,5	15,2	15	16,3	15,8	15	14,5	14,3	15,175
7	16,1	15,2	14,2	14,5	16,9	15	15,1	14,6	13,8	15,4	14,1	14,6	14,9583333
8	16	14,8	14,9	15	16	14,9	15	14,6	14,1	14,2	15,1	15,8	15,0333333
Jumlah Rata - Rata Subgrup													120,075
Total Xi													1440,9
Total Xi <sup>2</sup>													2076192,81
Total (Xi) <sup>2</sup>													21687,39

Harga Rata - Rata Subgrup      15,00938  
Standard Deviasi                      0,797242

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2                                      0,230144  
Batas Kendali Bawah                      14,31894  
Batas Kendali Atas                        15,69981

Keterangan :                              Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan                              4,467123  
Keterangan :                              Data Cukup

#### NILAI PERSENTIL

Percentil 5%                              13,575  
Percentil 50%                              15  
Percentil 95%                              16,225



## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data O

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

Jumlah Subgrup =  $1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \approx 8$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	6,6	6,9	7,6	5,7	6,5	6	6,5	6,5	5,5	6	7,8	7,4	6,58333333
2	7,3	7	5,3	8	6,5	6	7,1	7,2	6,5	7	6	7	6,74166667
3	5	6,5	7,5	7	7,5	6	7	6,7	7	6	6,5	6	6,55833333
4	5,5	6,6	6,5	8	5,5	6,2	6	6,2	7	7	5,3	6,2	6,33333333
5	7	7,3	6	7	5,2	6,8	6,5	6,2	5,9	6,2	5,9	6,8	6,4
6	6,9	6,8	7,9	7	7,3	6	6,9	6,6	6,2	6,5	6,8	5,3	6,68333333
7	5,9	6,1	6	6,5	7,8	6,4	6,6	7	6,8	6,7	6,8	6,8	6,61666667
8	7,5	6,3	6,7	6,6	5,6	5,5	7,5	7	6,4	6,6	5,4	6,1	6,43333333
Jumlah Rata - Rata Subgrup													52,35
Total Xi													628,2
Total Xi <sup>2</sup>													394635,24
Total (Xi) <sup>2</sup>													4153,44

Harga Rata - Rata Subgrup 6,54375

Standard Deviasi 0,670084

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2 0,193437

Batas Kendali Bawah 5,96344

Batas Kendali Atas 7,12406

Keterangan : Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

Nilai N Hitungan 16,60267

Keterangan : Data Cukup

#### NILAI PERCENTIL

Percentil 5% 5,375

Percentil 50% 6,55

Percentil 95% 7,65

## Lampiran 2: Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data S

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	95	2
Tingkat ketelitian	5	0,05
K/S		40

Jumlah Subgrup =  $1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \log 96 = 7,541495 \approx 8$

Subgrup	Data (Xi)												Rata-rata
1	16,8	16,4	16,6	14,6	17,5	14,9	16,4	18,1	17,1	16,9	15,9	17,4	16,55
2	17	16,6	17,1	17,9	15,1	17,4	16,4	17,1	15,5	17,9	17,6	15	16,7166667
3	16,1	17,1	16,3	15,5	17	16,1	15	16,5	15,6	16,5	17	16,6	16,275
4	16,5	16,5	16	16,6	17,6	17,3	17,3	16	16,5	15,5	15,5	17	16,525
5	15,3	16,5	15,5	16,5	16,6	16,4	17	17,6	17,4	16,3	16	16,9	16,5
6	17,3	15,1	17,7	17,4	16	16,7	16,5	17,8	17,3	16,5	16	15,8	16,675
7	17,4	16,7	15,7	16,1	18,5	17	16,6	16,1	15,3	16,9	15,3	16,1	16,475
8	17,5	16,3	16,4	16,5	17,5	16,5	16,5	16,1	15,4	16	16,6	17,3	16,55
Jumlah Rata - Rata Subgrup													132,266667
Total Xi													1587,2
Total Xi <sup>2</sup>													2519203,84
Total (Xi) <sup>2</sup>													26302,8

Harga Rata - Rata Subgrup      16,53333  
Standard Deviasi                      0,801928

#### UJI KESERAGAMAN DATA

Std rata2                                      0,231497  
Batas Kendali Bawah                      15,83884  
Batas Kendali Atas                          17,22782

Keterangan :                                  Data Seragam

#### UJI KECUKUPAN DATA

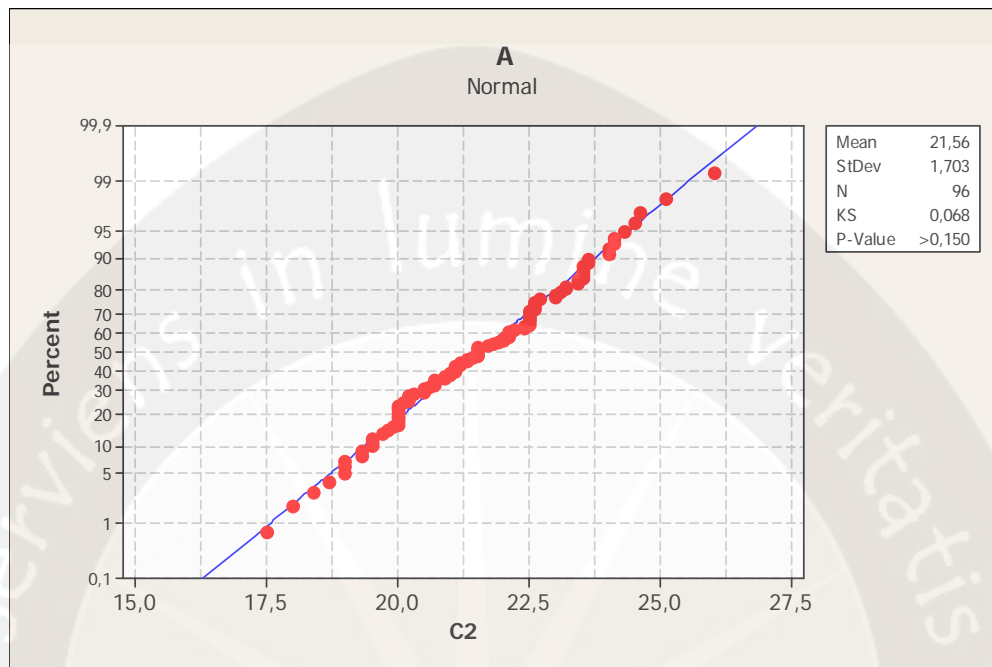
Nilai N Hitungan                              3,724961  
Keterangan :                                  Data Cukup

#### NILAI PERCENTIL

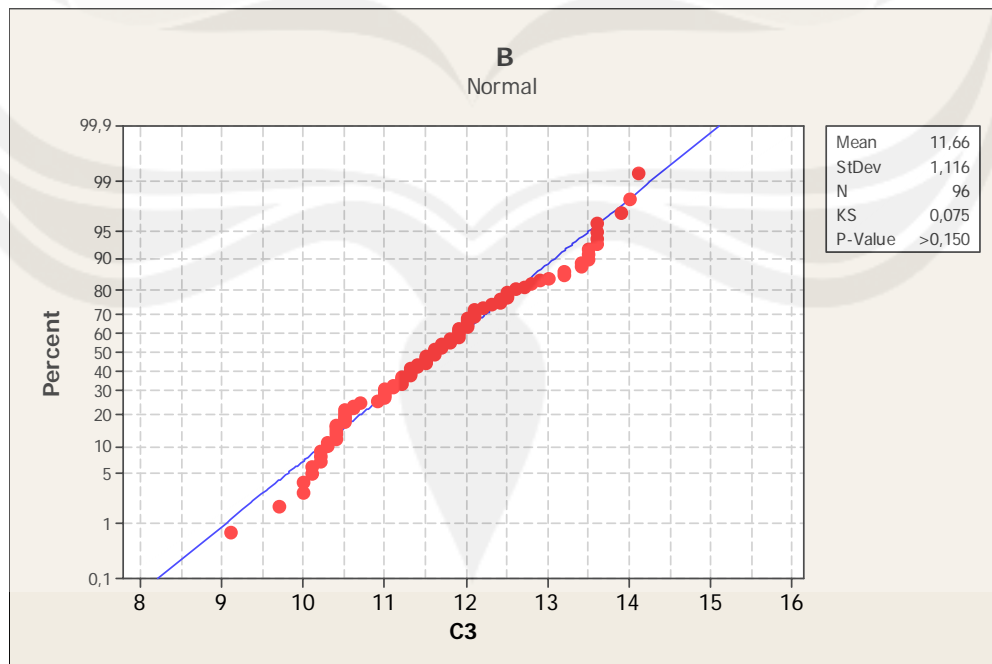
Percentil 5%                                      15,1  
Percentil 50%                                      16,5  
Percentil 95%                                      17,725

### Lampiran 3: Uji Kenormalan Data

#### Uji Kenormalan Data A

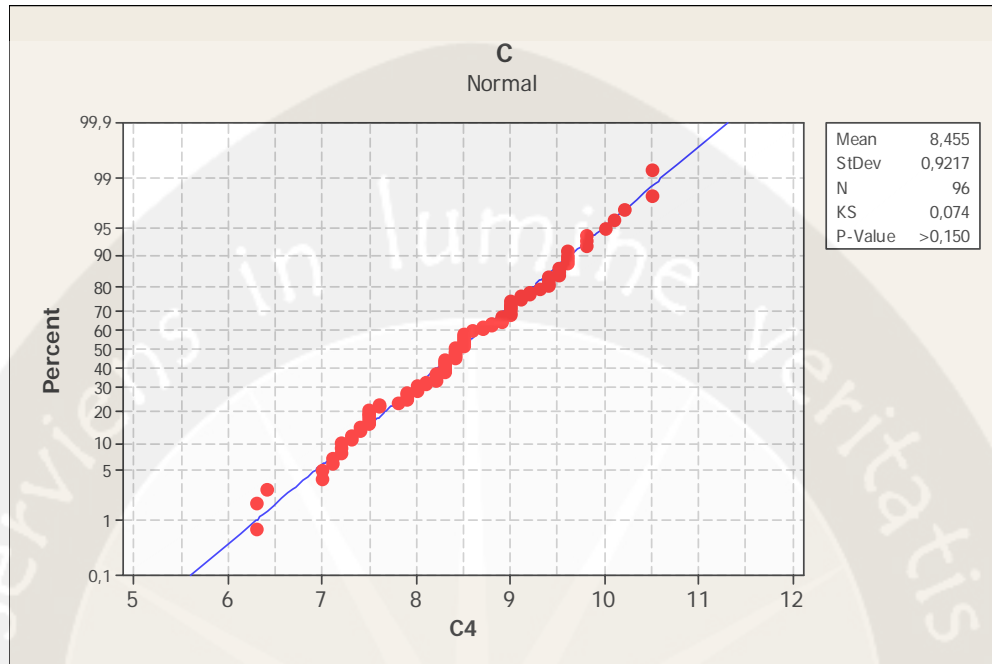


#### Uji Kenormalan Data B

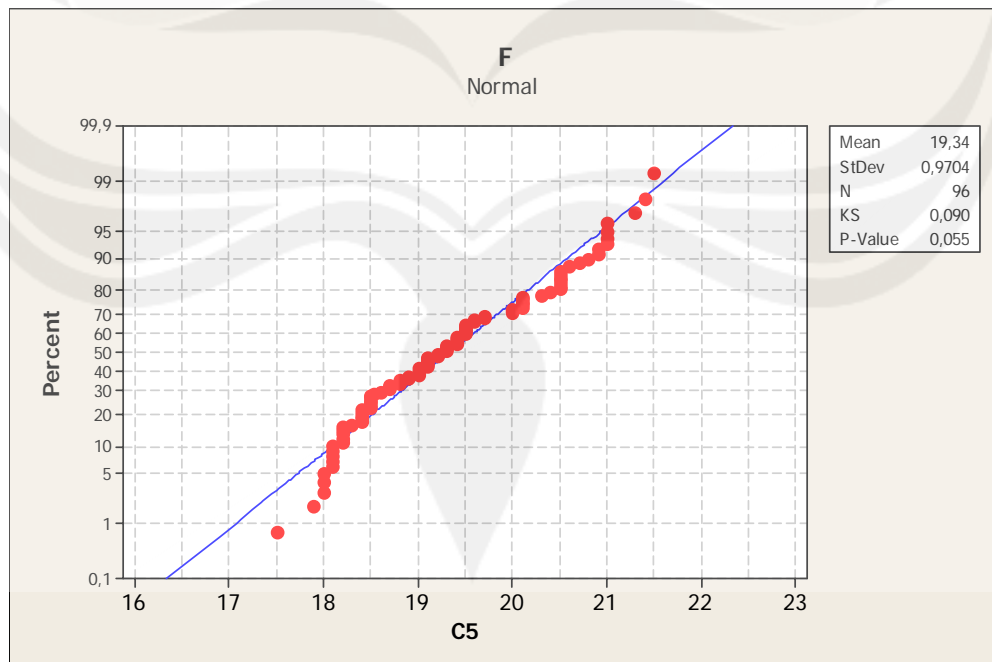


### Lampiran 3: Uji Kenormalan Data

#### Uji Kenormalan Data C

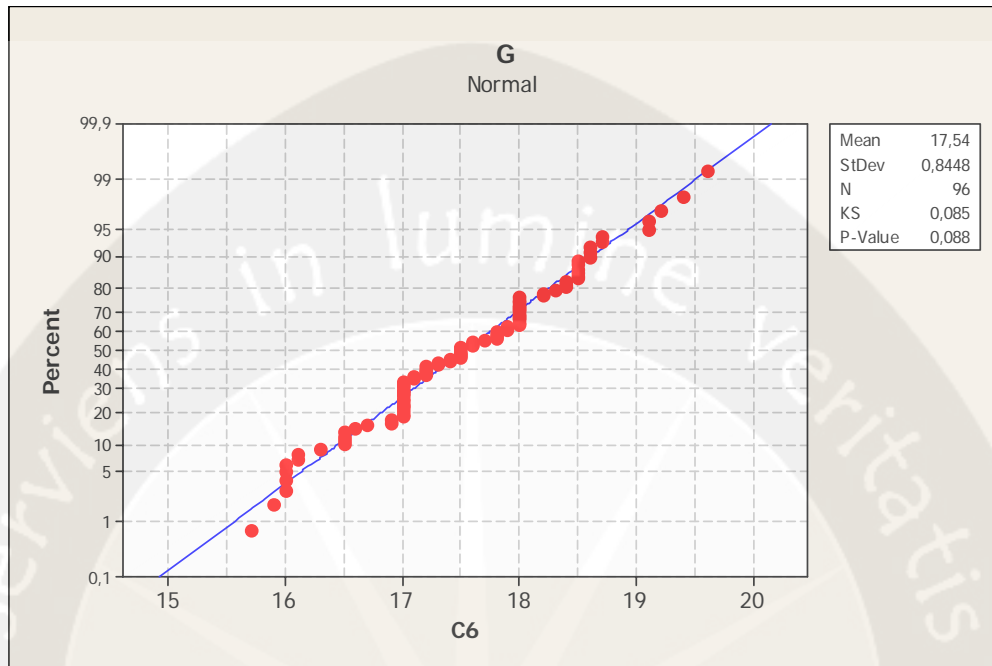


#### Uji Kenormalan Data F

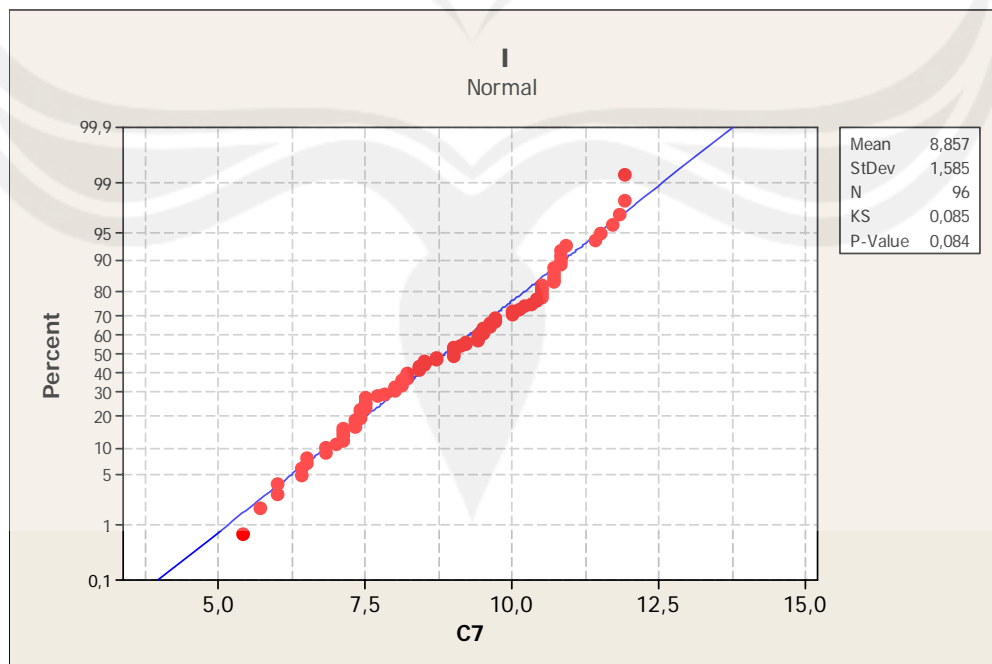


### Lampiran 3: Uji Kenormalan Data

#### Uji Kenormalan Data G

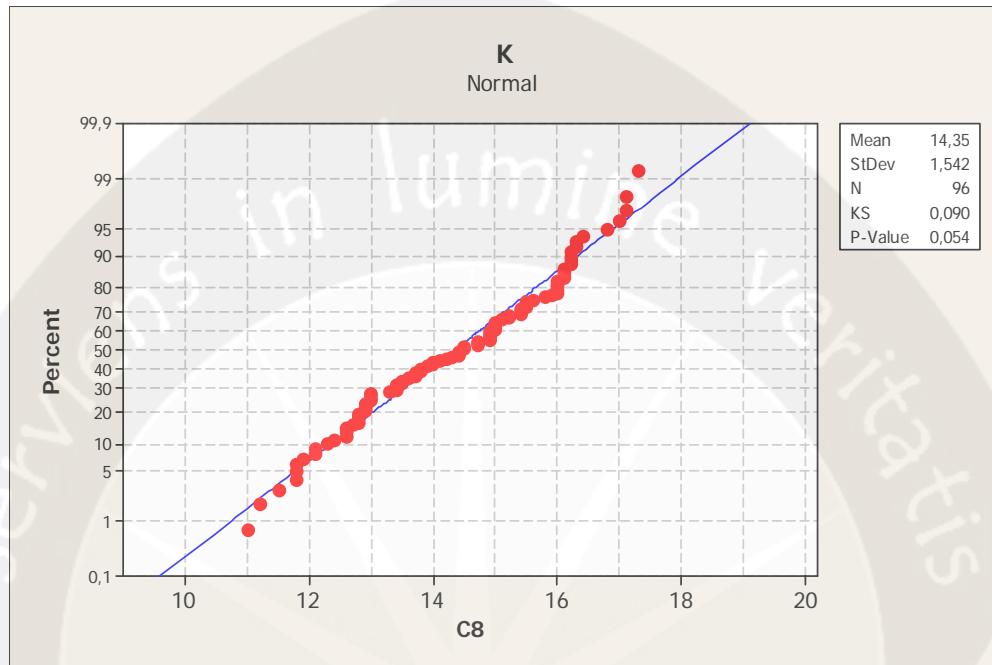


#### Uji Kenormalan Data I

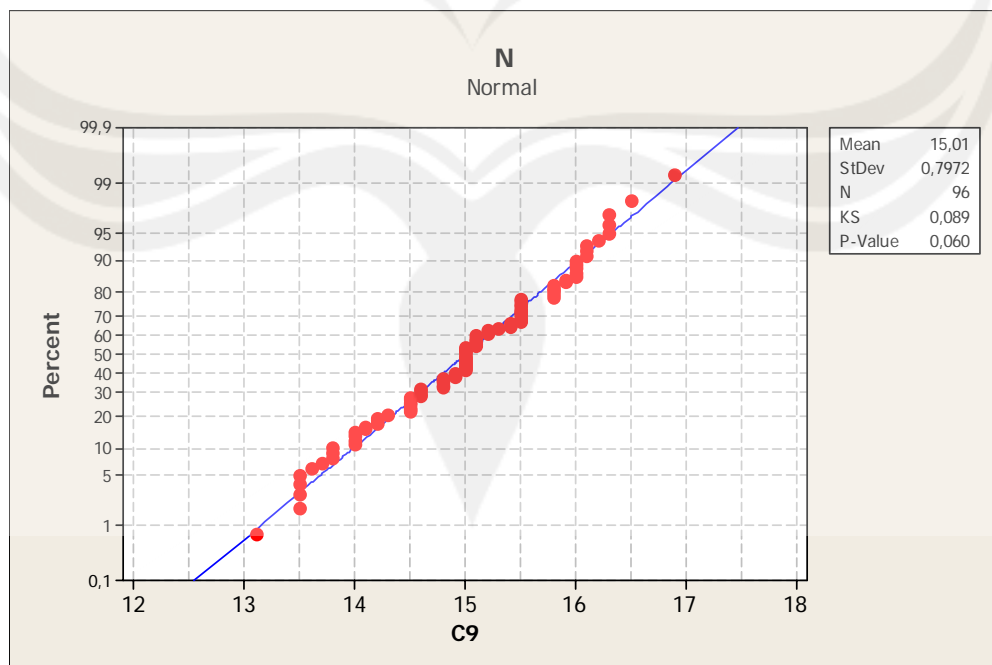


### Lampiran 3: Uji Kenormalan Data

Uji Kenormalan Data K

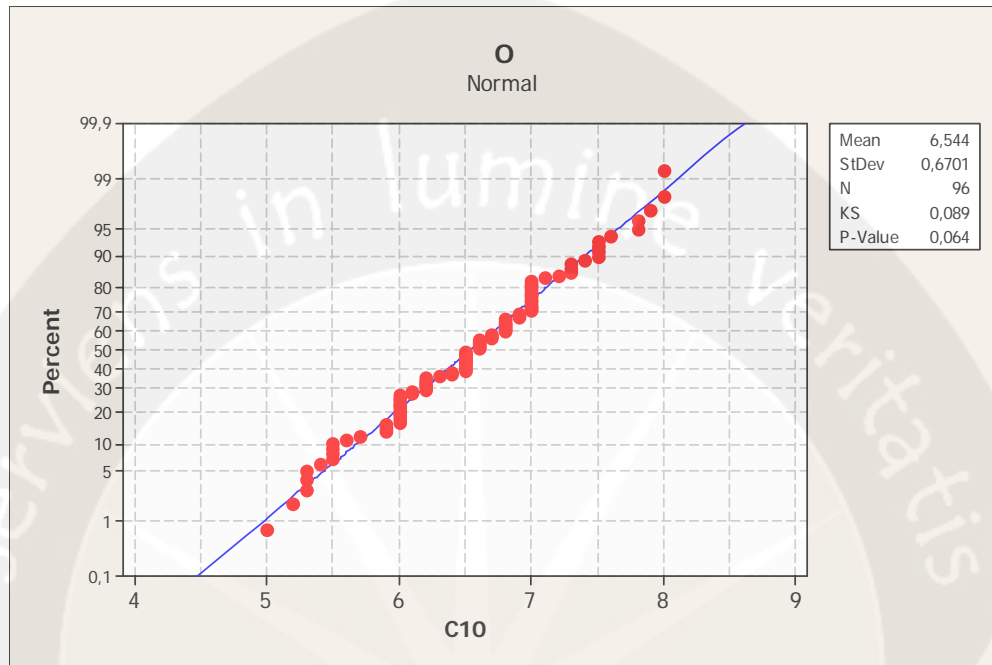


Uji Kenormalan Data N

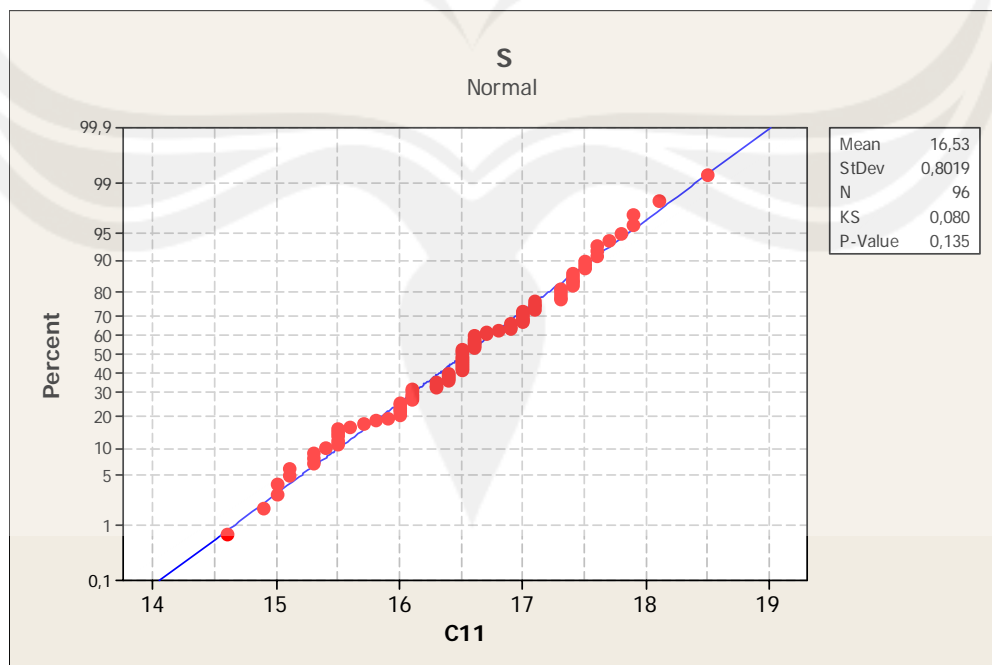


### Lampiran 3: Uji Kenormalan Data

Uji Kenormalan Data O



Uji Kenormalan Data S



#### Lampiran 4: Hasil ANOVA

##### Hasil Anova untuk Data A

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	14,96	7,48	2,67	0,075
Error	93	260,55	2,80		
Total	95	275,52			

S = 1,674    R-Sq = 5,43%    R-Sq(adj) = 3,40%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+			
C1	32	21,088	1,290	(-----*-----)			
C2	32	21,525	1,834	(-----*-----)			
C3	32	22,053	1,838	(-----*-----)			
				-----+-----+-----+-----+			
				21,00	21,60	22,20	22,80

Pooled StDev = 1,674

##### Hasil Anova untuk Data B

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	2,98	1,49	1,20	0,306
Error	93	115,42	1,24		
Total	95	118,39			

S = 1,114    R-Sq = 2,51%    R-Sq(adj) = 0,42%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+			
C1	32	11,531	1,080	(-----*-----)			
C2	32	11,906	0,876	(-----*-----)			
C3	32	11,534	1,338	(-----*-----)			
				-----+-----+-----+-----+			
				11,40	11,70	12,00	12,30

Pooled StDev = 1.114

##### Hasil Anova untuk Data C

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	2,054	1,027	1,21	0,302
Error	93	78,643	0,846		
Total	95	80,697			

S = 0,9196    R-Sq = 2,55%    R-Sq(adj) = 0,45%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	+-----+-----+-----+-----+			
C1	32	8,3125	0,8218	(-----*-----)			
C2	32	8,6563	0,6584	(-----*-----)			
C3	32	8,3969	1,1950	(-----*-----)			
				+-----+-----+-----+-----+			
				8,00	8,25	8,50	8,75

Pooled StDev = 0,9196



#### Lampiran 4: Hasil ANOVA

##### Hasil Anova untuk Data F

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	1,697	0,848	0,90	0,411
Error	93	87,759	0,944		
Total	95	89,456			

S = 0,9714    R-Sq = 1,90%    R-Sq(adj) = 0,00%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----			
C1	32	19,525	0,936	(-----*-----)			
C2	32	19,259	0,821	(-----*-----)			
C3	32	19,229	1,132	(-----*-----)			
				-----+-----+-----+-----			
				19,00	19,25	19,50	19,75

Pooled StDev = 0,971

##### Hasil Anova untuk Data G

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	0,061	0,030	0,04	0,959
Error	93	67,747	0,728		
Total	95	67,807			

S = 0,8535    R-Sq = 0,09%    R-Sq(adj) = 0,00%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	+-----+-----+-----+-----			
C1	32	17,553	0,867	(-----*-----)			
C2	32	17,503	0,856	(-----*-----)			
C3	32	17,559	0,837	(-----*-----)			
				+-----+-----+-----+-----			
				17,20	17,40	17,60	17,80

Pooled StDev = 0,853

##### Hasil Anova untuk Data I

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	14,07	7,03	2,91	0,059
Error	93	224,51	2,41		
Total	95	238,57			

S = 1,554    R-Sq = 5,90%    R-Sq(adj) = 3,87%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----			
C1	32	8,413	1,277	(-----*-----)			
C2	32	8,812	1,701	(-----*-----)			
C3	32	9,347	1,648	(-----*-----)			
				-----+-----+-----+-----			
				8,40	9,00	9,60	10,20

Pooled StDev = 1,554

#### Lampiran 4: Hasil ANOVA

##### Hasil Anova untuk Data K

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	12,96	6,48	2,83	0,064
Error	93	213,00	2,29		
Total	95	225,96			

S = 1,513    R-Sq = 5,74%    R-Sq(adj) = 3,71%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev				
Level	N	Mean	StDev	
C1	32	13,894	1,254	(-----*-----)
C2	32	14,353	1,702	(-----*-----)
C3	32	14,794	1,549	(-----*-----)

13,50      14,00      14,50      15,00

Pooled StDev = 1,513

##### Hasil Anova untuk Data N

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	0,012	0,006	0,01	0,991
Error	93	60,370	0,649		
Total	95	60,382			

S = 0,8057    R-Sq = 0,02%    R-Sq(adj) = 0,00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev				
Level	N	Mean	StDev	
C1	32	14,994	0,908	(-----*-----)
C2	32	15,019	0,776	(-----*-----)
C3	32	15,016	0,722	(-----*-----)

14,85      15,00      15,15      15,30

Pooled StDev = 0,806

##### Hasil Anova untuk Data O

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	0,012	0,006	0,01	0,991
Error	93	60,370	0,649		
Total	95	60,382			

S = 0,8057    R-Sq = 0,02%    R-Sq(adj) = 0,00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev				
Level	N	Mean	StDev	
C1	32	14,994	0,908	(-----*-----)
C2	32	15,019	0,776	(-----*-----)
C3	32	15,016	0,722	(-----*-----)

14,85      15,00      15,15      15,30

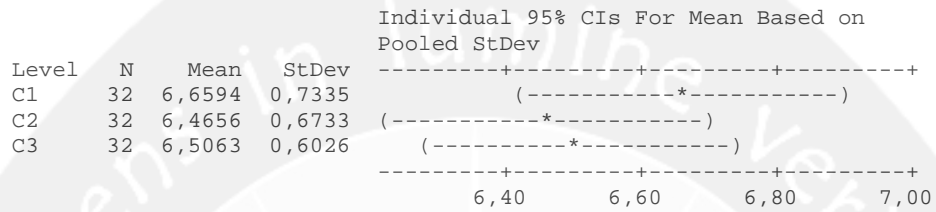
Pooled StDev = 0,806

#### Lampiran 4: Hasil ANOVA

##### Hasil Anova untuk Data S

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	0,668	0,334	0,74	0,480
Error	93	41,988	0,451		
Total	95	42,656			

S = 0,6719    R-Sq = 1,57%    R-Sq(adj) = 0,00%



Pooled StDev = 0,6719

## Lampiran 5: Validasi dan Reliabilitas

Tabel Hasil Kuisisioner Penelitian

No	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1	5	5	4	5	5	4	5	5	5
2	4	4	5	5	4	5	4	4	4
3	5	5	5	4	5	4	3	5	5
4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	4	5	4	5	5	4
6	3	4	4	3	4	5	4	4	3
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	4	5	4	5	5	5	5	4	4
9	5	4	5	4	4	4	5	4	5
10	4	5	4	4	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	5	5	5	4	5
12	4	5	5	5	5	5	5	5	4
13	3	4	4	4	4	4	4	4	5
14	5	5	5	5	5	5	4	5	5
15	4	5	5	5	5	5	5	4	5
16	5	4	5	5	5	5	4	5	5
17	3	5	5	4	5	4	4	4	4
18	4	4	4	5	5	5	5	5	4
19	5	5	5	5	4	5	5	5	5
20	4	5	5	4	5	4	4	5	5
21	5	5	5	5	5	5	4	4	4
22	4	5	5	5	4	5	5	5	5
23	5	5	5	4	5	5	5	5	4
24	5	4	4	3	4	5	5	5	5
25	4	5	5	4	5	4	4	4	4
26	5	4	5	5	5	5	5	5	5
27	5	5	5	5	4	5	5	4	4
28	5	5	5	5	5	4	4	5	5
29	4	4	5	5	5	4	4	5	5
30	4	5	5	4	5	5	5	5	4
31	5	5	4	5	5	4	4	5	4
32	5	5	5	5	5	5	5	5	5
33	5	5	4	4	4	4	5	4	3
34	4	4	4	4	5	4	5	5	5
35	3	5	5	4	5	4	4	5	4

## Lampiran 5: Validasi dan Reliabilitas

No	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
36	5	5	5	5	5	5	5	5	5
37	5	5	5	4	4	5	5	5	5
38	4	4	5	5	5	4	4	4	4
39	5	5	4	5	5	5	5	5	5
40	3	4	5	4	4	5	4	5	3
41	5	5	5	5	5	4	5	5	4
42	5	5	5	5	5	5	5	4	5
43	4	4	5	5	4	5	5	4	4
44	5	5	5	4	5	5	4	5	5
45	3	5	5	5	4	5	4	5	5

Hasil pengujian dengan SPSS 15

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	45	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	45	100,0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,663	9

### Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Q1	4,40	,720	45
Q2	4,71	,458	45
Q3	4,73	,447	45
Q4	4,53	,588	45
Q5	4,69	,468	45
Q6	4,62	,490	45
Q7	4,56	,546	45
Q8	4,64	,484	45
Q9	4,49	,626	45

## Lampiran 5: Validasi dan Reliabilitas

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q1	36,98	4,431	,501	,591
Q2	36,67	5,591	,308	,643
Q3	36,64	5,780	,227	,657
Q4	36,84	4,998	,428	,614
Q5	36,69	5,537	,323	,640
Q6	36,76	5,689	,230	,657
Q7	36,82	5,468	,275	,650
Q8	36,73	5,518	,314	,641
Q9	36,89	4,919	,416	,616

### Validasi data

Jumlah Data (N = 45)

$$Df = N - 2 = 43$$

$$\frac{50 - 40}{50 - 43} = \frac{0,1806 - 0,2018}{0,1806 - x}$$

$$\frac{10}{7} = \frac{-0,0212}{0,1806 - x}$$

$$1,806 - 10x = -0,1484$$

$$-10x = -1,9544$$

$$x = 0,19544$$

Kriteria	R hitung	R tabel	keterangan
1	0,501	0,19544	valid
2	0,308	0,19544	valid
3	0,227	0,19544	valid
4	0,428	0,19544	valid
5	0,323	0,19544	valid
6	0,230	0,19544	valid
7	0,275	0,19544	valid
8	0,314	0,19544	valid
9	0,416	0,19544	valid

#### Lampiran 5: Validasi dan Reliabilitas

Nilai  $r$  hitung didapatkan dari Corrected Item-Total Correlation pada Tabel Item Total Statistics. Data akan dinyatakan valid jika nilai  $r$  hitung  $>$  nilai  $R$  tabel

#### Reliabilitas

Data dikatakan reliabel jika  $R$  alpha  $>$   $R$  tabel

$R$  alpha ( $R$  Cronhbach's Alpha) = 0,663

$R$  tabel = 0,19544

Karena  $R$  alpha  $>$   $R$  tabel maka data dikatakan reliabel.

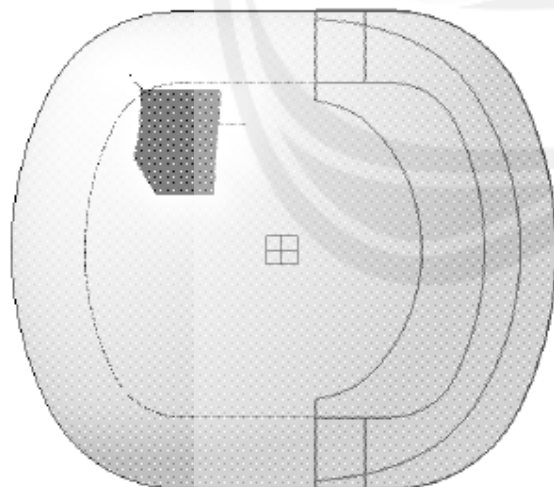
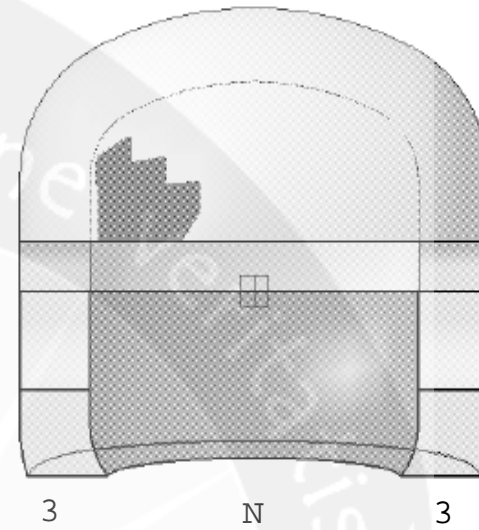
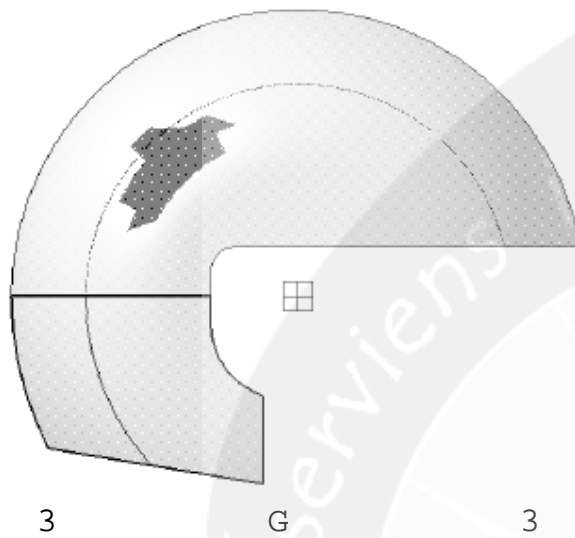
Lampiran 5: Validasi dan Reliabilitas

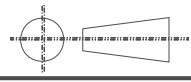
Tabel Rho Rank Correlation Coefficient Test 5%

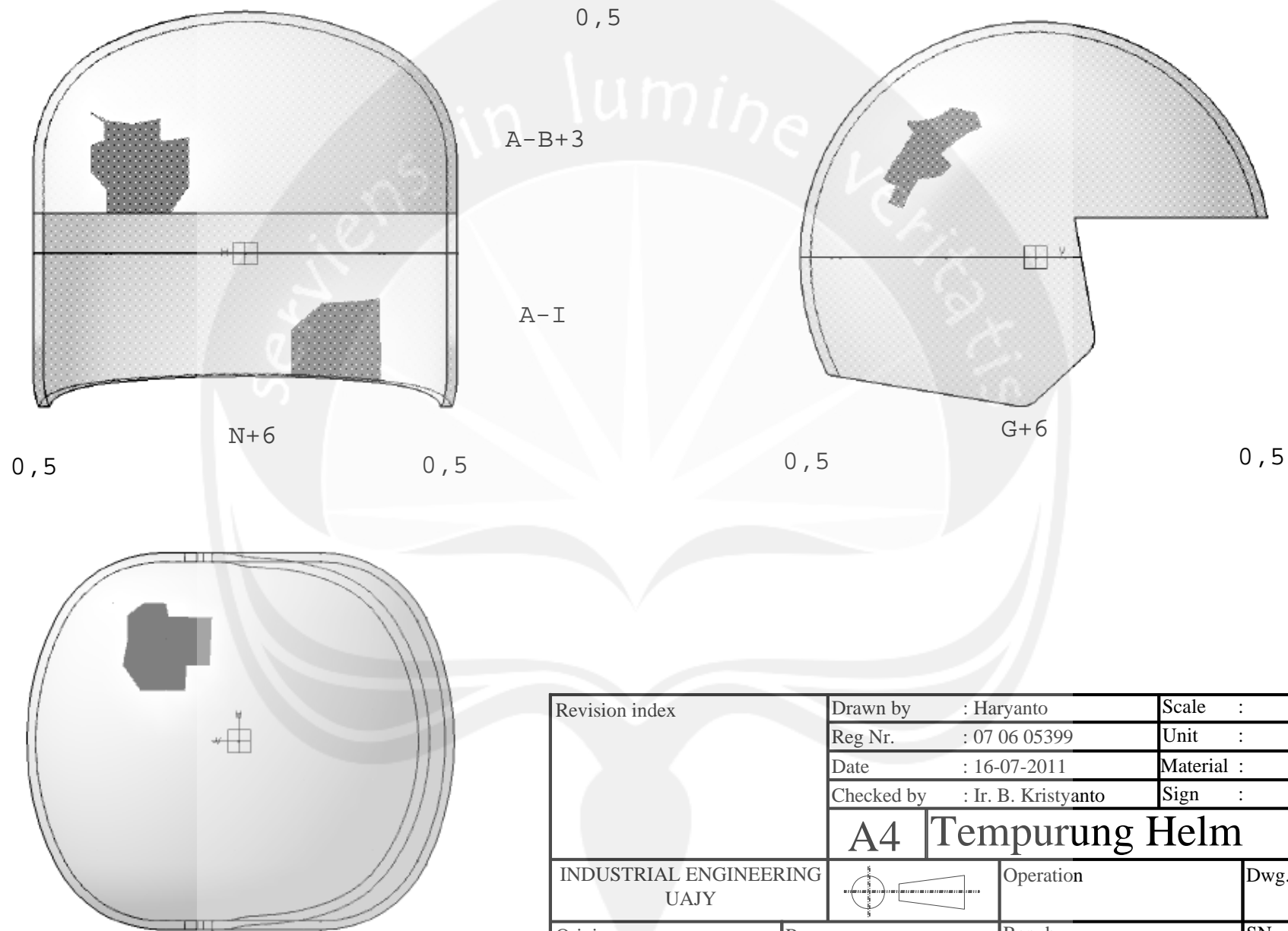
df	r	df	R
1	0,9511	21	0,2774
2	0,8000	22	0,2711
3	0,6870	23	0,2653
4	0,6084	24	0,2598
5	0,5509	25	0,2546
6	0,5067	26	0,2497
7	0,4716	27	0,2451
8	0,4428	28	0,2407
9	0,4187	29	0,2366
10	0,3981	30	0,2327
11	0,3802	40	0,2018
12	0,3646	50	0,1806
13	0,3507	60	0,1650
14	0,3383	70	0,1528
15	0,3271	80	0,1430
16	0,3170	90	0,1348
17	0,3077	100	0,1279
18	0,2992	130	0,1123
19	0,2914	160	0,1012
20	0,2841	200	0,0905

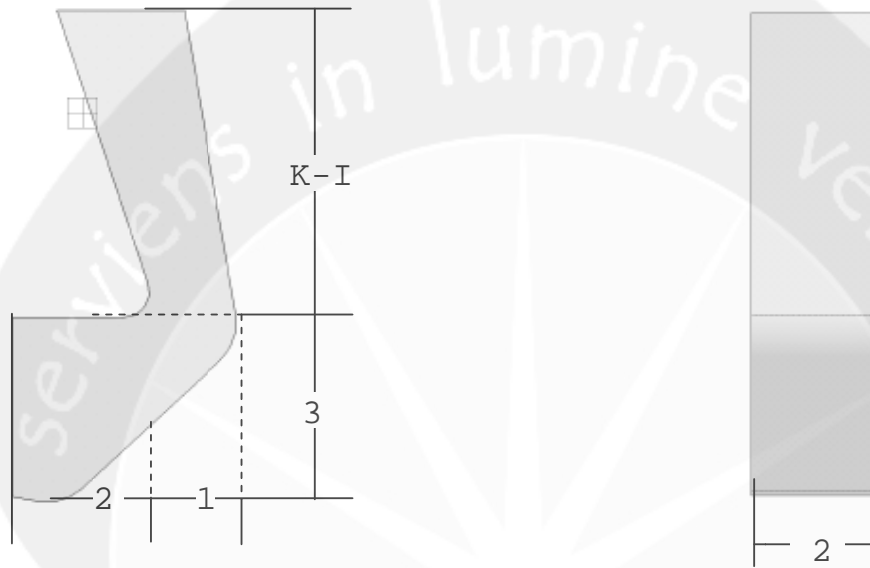
Sumber : Pratisto, 2004




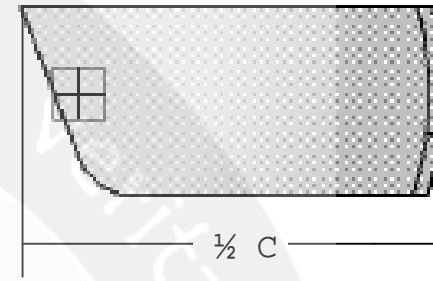
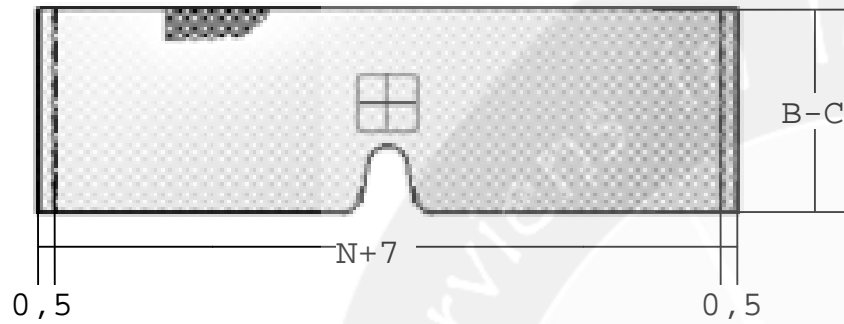



Revision index		Drawn by	: Haryanto	Scale	:
		Reg Nr.	: 07 06 05399	Unit	:
		Date	: 16-07-2011	Material	:
		Checked by	: Ir. B. Kristyanto	Sign	:
		<b>A4 Bantalan Pelindung</b>			
INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY				Operation	Dwg. Nr.
Origin	Rep.	Rep. by.		SN.	NS.

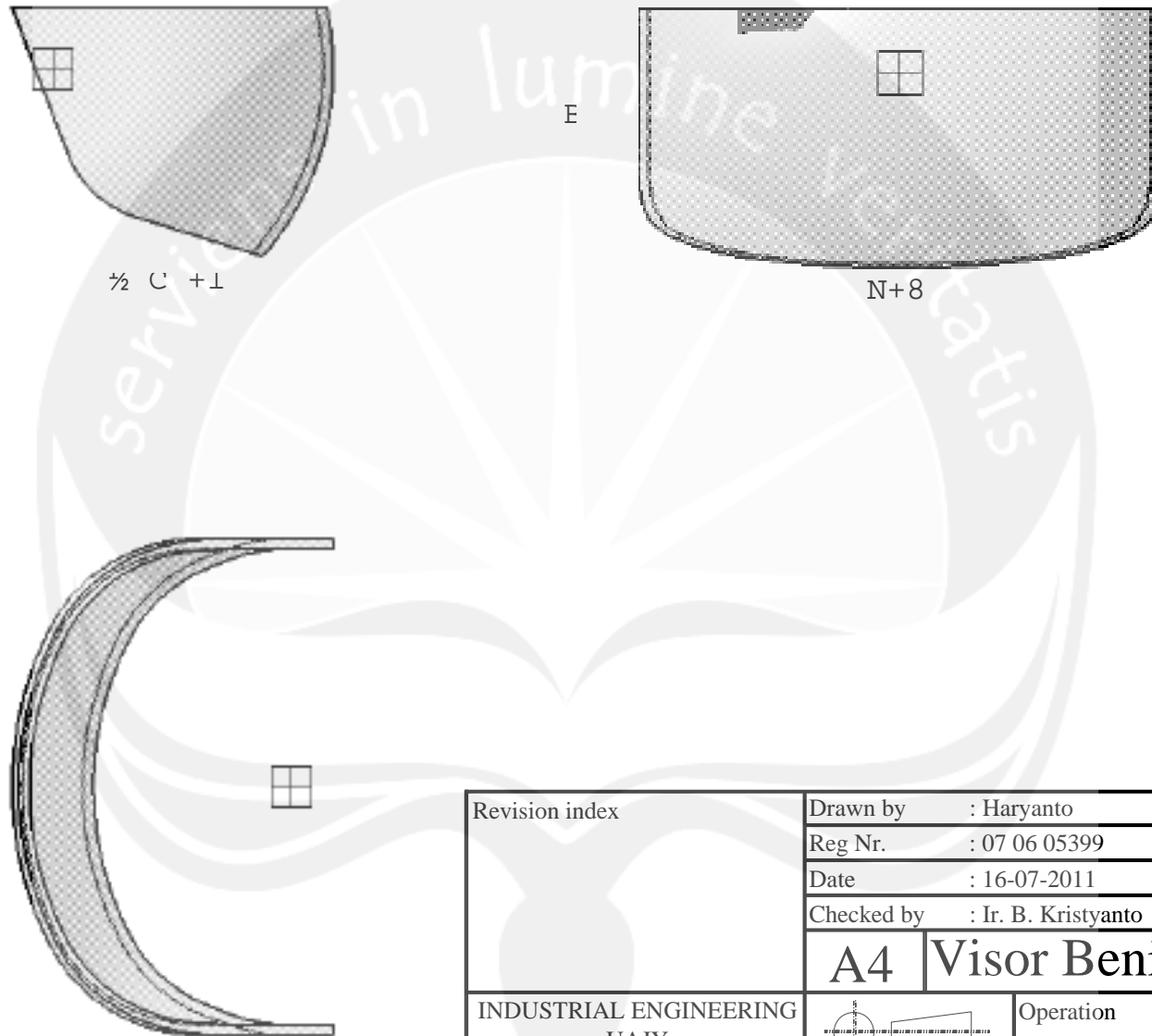


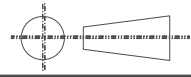


Revision index	Drawn by	: Haryanto	Scale	:
	Reg Nr.	: 07 06 05399	Unit	:
	Date	: 16-07-2011	Material	:
	Checked by	: Ir. B. Kristyanto	Sign	:
		<b>A4   Pelindung Telinga</b>		
INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY			Operation	Dwg. Nr.
Origin	Rep.		Rep. by.	SN.    NS.



Revision index	Drawn by : Haryanto		Scale :	
	Reg Nr. : 07 06 05399		Unit :	
	Date : 16-07-2011		Material :	
	Checked by : Ir. B. Kristyanto		Sign :	
	A4 Visor Gelap			
INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY		 	Operation	Dwg. Nr.
Origin	Rep.	Rep. by.	SN. NS	



Revision index	Drawn by	: Haryanto	Scale	:
	Reg Nr.	: 07 06 05399	Unit	:
	Date	: 16-07-2011	Material	:
	Checked by	: Ir. B. Kristyanto	Sign	:
A4		Visor Bening		
INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY			Operation	Dwg. Nr.
Origin	Rep.		Rep. by.	SN. NS



A-K

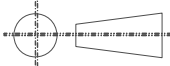
2

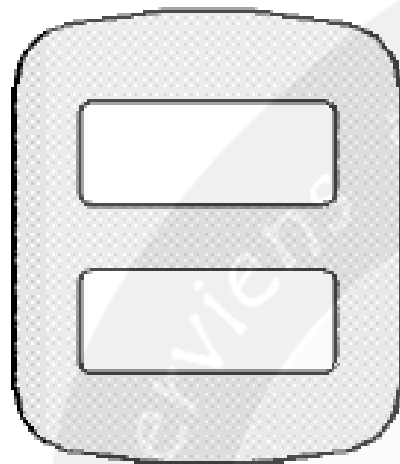
t



N



Revision index		Drawn by	: Haryanto	Scale	:
		Reg Nr.	: 07 06 05399	Unit	:
		Date	: 16-07-2011	Material	:
		Checked by	: Ir. B. Kristyanto	Sign	:
		A4 Tali Pelindung Dag			
INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY				Operation	Dwg. Nr.
Origin	Rep.	Rep. by.		SN.	NS



0,5 2 0,5

0,8

2t+2

0,5

2t+2

0,8



0,5



Revision index

Drawn by : Haryanto

Scale :

Reg Nr. : 07 06 05399

Unit :

Date : 16-07-2011

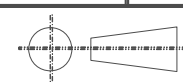
Material :

Checked by : Ir. B. Kristyanto

Sign :

**A4** Penyatu Pelindung Dag

INDUSTRIAL ENGINEERING  
UAJY



Operation

Dwg. Nr.

Origin

Rep.

Rep. by.

SN.

NS